(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3997482号
(P3997482)
(45)発行日　平成19年10月24日(2007.10.24)　(24)登録日　平成19年8月17日(2007.8.17)

(51)Int.Cl.		F I		
F25B 1/00	(2006.01)	F25B	1/00	381H
F24F 5/00	(2006.01)	F25B	1/00	371F
F25B 30/02	(2006.01)	F24F	5/00	101Z
		F25B	30/02	Z

請求項の数 4　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願2003-299179(P2003-299179)
(22)出願日　平成15年8月22日(2003.8.22)
(65)公開番号　特開2005-69554(P2005-69554A)
(43)公開日　平成17年3月17日(2005.3.17)
審査請求日　平成15年8月22日(2003.8.22)

(73)特許権者　000244958
木村工機株式会社
大阪府大阪市中央区上町Ａ番２３号
(72)発明者　浦野　勝博
大阪府大阪市中央区上町Ａ番２３号　木村工機株式会社内

審査官　田々井　正吾

最終頁に続く

(54)【発明の名称】水熱源空調システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

熱源水回路２に迂回管１１を連通連結し、この迂回管１１に流量制御弁１２を設け、前記迂回管１１における前記流量制御弁１２より上流部を水冷ヒートポンプ式空調機４の熱源水入口路に接続し、前記迂回管１１における前記流量制御弁１２より下流部を前記水冷ヒートポンプ式空調機４の熱源水出口路に接続し、前記水冷ヒートポンプ式空調機４の熱源水入口温度を検出する入口水温用検出器１５を設けると共に前記水冷ヒートポンプ式空調機４の熱源水出口温度を検出する出口水温用検出器１６を設け、これらの検出器１５、１６にて検出された熱源水入口温度と熱源水出口温度に基づいて前記流量制御弁１２を制御して前記水冷ヒートポンプ式空調機４への熱源水量を増減させて能力を調節する制御手段１７を、設け、前記熱源水回路２における前記迂回管１１の上流側連結部と下流側連結部の間に、開閉弁１８を設けたことを特徴とする水熱源空調システム。

【請求項２】

複数台の水冷ヒートポンプ式空調機４を備え、熱源水回路２を１本の主管が往き管と返り管を兼用する１管式として、前記各水冷ヒートポンプ式空調機４の熱源水出入口を前記主管に別個の迂回管１１を介して接続し、前記各水冷ヒートポンプ式空調機４毎に、流量制御弁１２と熱源水入口温度を検出する入口水温用検出器１５と熱源水出口温度を検出する出口水温用検出器１６と、を設け、これらの検出器１５、１６にて検出された前記各水冷ヒートポンプ式空調機４毎の熱源水入口温度と熱源水出口温度に基づいて各々対応する前記流量制御弁１２を個別に制御して前記各水冷ヒートポンプ式空調機４への熱源水量を

増減させて能力を個別に調節する制御手段１７と、した請求項１記載の水熱源空調システム。

【請求項３】

複数台の水冷ヒートポンプ式空調機４を備え、熱源水回路２を往き管２ａと返り管２ｂの２管式とし、１台又は複数台の冷温水コイル式空調機１９の熱源水出入口を往き管２ａと返り管２ｂに並列に接続し、前記各水冷ヒートポンプ式空調機４の熱源水出入口を前記返り管２ｂに別個の迂回管１１を介して接続し、前記各水冷ヒートポンプ式空調機４毎に、流量制御弁１２と熱源水入口温度を検出する入口水温用検出器１５と熱源水出口温度を検出する出口水温用検出器１６と、を設け、これらの検出器１５、１６にて検出された前記各水冷ヒートポンプ式空調機４毎の熱源水入口温度と熱源水出口温度に基づいて各々対応する前記流量制御弁１２を個別に制御して前記各水冷ヒートポンプ式空調機４への熱源水量を増減させて能力を個別に調節する制御手段１７と、した請求項１記載の水熱源空調システム。

【請求項４】

入口水温用検出器１５と出口水温用検出器１６にて検出された熱源水入口温度と熱源水出口温度の差を算出しこの算出値が前記熱源水入口温度に応じて予め定められた温度差設定値となるように流量制御弁１２を制御する制御手段１７とし、冷房運転では前記熱源水入口温度が高くなるにしたがって水冷ヒートポンプ式空調機４への熱源水量が増加するように前記温度差設定値を定めると共に暖房運転では前記熱源水入口温度が低くなるにしたがって前記水冷ヒートポンプ式空調機４への熱源水量が増加するように前記温度差設定値を定めた請求項１、２又は３記載の水熱源空調システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は水熱源空調システムに関するものである。

【背景技術】

【０００２】

水冷ヒートポンプ式空調機を用いた水熱源空調システムとして、特開平６－３４１６８３号公報のものがある。このシステムは熱源水路に複数台の水冷ヒートポンプ式空調機を直列に接続し、熱源水が上流側の水冷ヒートポンプ式空調機を通ってからでないと下流側の水冷ヒートポンプ式空調機へ送ることができず、流量も個別に調節できない構成となっている。

【０００３】

このようなシステムの水冷ヒートポンプ式空調機では、熱源水の入口水温の度合により冷暖房能力が大きく変動し、入口水温が高すぎたり低すぎたりすると、ヒートポンプの圧縮機制御だけでは所望の冷暖房能力を得られない場合や、圧縮機が作動しなくなる場合がある。また、同一の熱源水回路に接続される水冷ヒートポンプ式空調機の台数が多くなると上流側と下流側では熱源水の入口水温の変動が大きくなるため、能力ムラが生じる問題がある。さらに、１台でも水冷ヒートポンプ式空調機が故障すると、熱源水の循環ができなくなり、全ての空調機の運転を止めなければならない問題がある。

【０００４】

【特許文献１】特開平６－３４１６８３号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

解決しようとする問題点は、熱源水の入口水温変動が水冷ヒートポンプ式空調機の能力に大きな影響を与える点と水冷ヒートポンプ式空調機故障時に応急対応ができない点である。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

本発明は上記課題を解決するため、熱源水回路に迂回管を連通連結し、この迂回管に流量制御弁を設け、前記迂回管における前記流量制御弁より上流部を水冷ヒートポンプ式空調機の熱源水入口路に接続し、前記迂回管における前記流量制御弁より下流部を前記水冷ヒートポンプ式空調機の熱源水出口路に接続し、前記水冷ヒートポンプ式空調機の熱源水入口温度を検出する入口水温用検出器を設けると共に前記水冷ヒートポンプ式空調機の熱源水出口温度を検出する出口水温用検出器を設け、これらの検出器にて検出された熱源水入口温度と熱源水出口温度に基づいて前記流量制御弁を制御して前記水冷ヒートポンプ式空調機への熱源水量を増減させて能力を調節する制御手段を、設け、前記熱源水回路における前記迂回管の上流側連結部と下流側連結部の間に、開閉弁を設けたことを最も主要な特徴とする。

【発明の効果】

【０００７】

請求項１の発明では、熱源水の入口水温の変動があっても、流量制御弁１２を制御して水冷ヒートポンプ式空調機４への熱源水量を増減させて能力を調節するので、広い水温範囲で所望の冷暖房能力を不足なく得ることができ、圧縮機の負荷を小さくできて省エネとなる。万一水冷ヒートポンプ式空調機４や流量制御弁１２が故障しても、開閉弁１８を開くことにより熱源水を短絡させて流すことができるので、他の空調機４の運転を止めずにすむ。

請求項２、３の発明では、同一の熱源水回路２に接続される水冷ヒートポンプ式空調機４の台数が多くなって熱源水入口温度が大きく変動しても、個別の水量制御により冷暖房のための能力を調節し、水冷ヒートポンプ式空調機相互の能力ムラを少なくでき、安定した空調を行える。

請求項２の発明では、１管式でかつ熱源水の流量バランスをとれるのでダイレクトレターン方式にでき、配管距離が短くなり設備コストを削減できる。

請求項３の発明では、水冷ヒートポンプ式空調機４の熱源水を往き管でなく返り管２ｂから導入しているので、冷温水コイル式空調機１９に対して熱源水入口温度の変動すなわち能力ムラなどの影響を与えることなく水冷ヒートポンプ式空調機４を併用して運転できる。冷温水コイル式空調機１９と水冷ヒートポンプ式空調機４で冷暖房同時運転が行えるので、冬期でも局所的に冷房が必要な場合などに簡単に対応でき、熱源機から冷水又は温水だけを供給すればよいので熱源機の運転コストを抑えることができる。水冷ヒートポンプ式空調機同士で冷暖房同時運転を行う場合は熱源負荷を軽減できる。水冷ヒートポンプ６は返り管１本のみから熱源水を導入して返すので、往き管から導入して返り管に返す場合と比べて、配管が簡単で短くなり、返り管２ｂさえあればよいので設置場所の制限が少ない。さらにリニューアル時などにおいて冷温水コイル式空調機１９用の既設の熱源水回路２をそのまま利用して水冷ヒートポンプ式空調機４を増設することができ、設備コストを削減できる。

請求項４の発明では、熱源水の入口水温の度合に応じて、熱交換効率の低い熱源水入口温度では水量増加により自動的に能力アップを図ることができ、熱交換効率の高い熱源水入口温度では一定のＣＯＰを保ちつつ自動的に水量節減すなわち熱源水の送水ポンプ負荷低減ができる。

【実施例】

【０００８】

図１と図２は、本発明の水熱源空調システムの一実施例を示しており、この水熱源空調システムは、熱源機１と、熱源機１で温度調整された熱源水が流れる熱源水回路２と、熱源水を矢印方向に送る送水ポンプ３と、熱源水回路２に熱源水出入口が接続された水冷ヒートポンプ式空調機４と、を備えている。熱源機１は、温水用のボイラーと冷水用の冷却塔又はチラーなどと図示省略の切換機構により熱源水を温水と冷水に切換え自在として構成する。

【０００９】

水冷ヒートポンプ式空調機４はケーシング５内に水冷ヒートポンプ６と給気用送風機７

とを備え、水冷ヒートポンプ式空調機４の空気入口は還気取入用や外気取入用としてダクトなどを介して室内などの被空調空間や屋外と連通させ、水冷ヒートポンプ式空調機４の空気出口は給気用としてダクトなどを介して室内などの被空調空間に連通させる。水冷ヒートポンプ６は、熱源水で冷媒の熱交換をする水熱交換器８と、冷媒で空調用空気の熱交換をする空気熱交換器９と、圧縮機１０と、膨張弁と、冷媒循環方向の正逆の切換弁（四方弁）と、図示省略の受液器等と、を配管接続して冷媒循環回路を構成しかつ切換弁により水熱交換器８と空気熱交換器９の吸熱と放熱（蒸発機能と凝縮機能）を切換自在に構成する。この水冷ヒートポンプ６の空気熱交換器９にて空調用空気を冷却又は加熱し、冷房運転と暖房運転を切換自在に行い、被空調空間に給気して空調する。この水冷ヒートポンプ６で冷房と暖房を行うときの熱源水の使用限界水温範囲の一例を上げると１０℃～４５℃である。なお、水熱交換器８は、２重管式やプレート型その他各種構造のものとするも自由である。

【００１０】

熱源水回路２には迂回管１１を連通連結し、この迂回管１１に流量制御弁１２を設け、迂回管１１における流量制御弁１２より上流部を水冷ヒートポンプ式空調機４の水冷ヒートポンプ６の熱源水入口路に接続し、迂回管１１における流量制御弁１２より下流部を水冷ヒートポンプ式空調機４の水冷ヒートポンプ６の熱源水出口路に接続し、熱源水回路２における迂回管１１の上流側連結部と下流側連結部の間に、開閉弁１８を設ける。この流量制御弁１２と開閉弁１８は二方弁を用いればよい。開放弁１８は通常閉じておき、水冷ヒートポンプ６や流量制御弁１２が故障した場合などに開いて、熱源水回路２が詰まらないように応急処置をとることができる。流量制御弁１２は後述の制御手段１７により、水冷ヒートポンプ６の運転を停止するときは全開として熱源水が水熱交換器８にその内部抵抗により流れないようにし、水冷ヒートポンプ６の運転を行うときは開度調節を行い所定流量の熱源水が水熱交換器８に流れるようにする。したがって、熱源水回路２と水冷ヒートポンプ６の間に送水ポンプを設けなくても熱源水を分流させて必要水量だけ水冷ヒートポンプ６に流すことができる。

【００１１】

水冷ヒートポンプ式空調機４の水冷ヒートポンプ６の熱源水入口路や熱源水出口路などには、水冷ヒートポンプ式空調機４の水冷ヒートポンプ６の熱源水入口温度を検出する入口水温用検出器１５を設けると共に水冷ヒートポンプ式空調機４の水冷ヒートポンプ６の熱源水出口温度を検出する出口水温用検出器１６を設け、これらの検出器１５、１６にて検出された熱源水入口温度と熱源水出口温度に基づいて流量制御弁１２を制御して水冷ヒートポンプ式空調機４の水冷ヒートポンプ６への熱源水量を増減させて能力を調節する制御手段１７を、設ける。具体的には、入口水温用検出器１５と出口水温用検出器１６にて検出された熱源水入口温度と熱源水出口温度の差を算出しこの算出値が前記熱源水入口温度に応じて予め定められた温度差設定値となるように流量制御弁１２を制御する制御手段１７とし、冷房運転では前記熱源水入口温度が高くなるにしたがって水冷ヒートポンプ式空調機４の水冷ヒートポンプ６への熱源水量が増加するように前記温度差設定値を定めると共に暖房運転では前記熱源水入口温度が低くなるにしたがって水冷ヒートポンプ式空調機４の水冷ヒートポンプ６への熱源水量が増加するように前記温度差設定値を定める。

【００１２】

水冷ヒートポンプ６への熱源水量が増えるにしたがって熱源水出入口の温度差が小さくなり、温度差が大きくなると熱源水量が減少するのを利用し、たとえば、熱交換効率の低い熱源水入口温度となる場合は水量増加により自動的に能力アップを図り、熱交換効率の高い熱源水入口温度となる場合は一定のＣＯＰを保ちつつ水量節減するような、温度差設定値を選択する。なお、上記以外の方法で流量制御弁１２を制御して水冷ヒートポンプ式空調機４の水冷ヒートポンプ６への熱源水量を増減させて能力を調節するのも自由である。その一例を上げると、入口水温用検出器１５と出口水温用検出器１６にて熱源水入口温度と熱源水出口温度を検出しこの熱源水出口温度が前記熱源水入口温度に応じて予め定められた熱源水出口温度設定値となるように流量制御弁１２を制御する制御手段１７とし、

冷房運転では前記熱源水入口温度が高くなるにしたがって水冷ヒートポンプ式空調機４の水冷ヒートポンプ６への熱源水量が増加するように前記熱源水出口温度設定値を定めると共に暖房運転では前記熱源水入口温度が低くなるにしたがって水冷ヒートポンプ式空調機４の水冷ヒートポンプ６への熱源水量が増加するように前記熱源水出口温度設定値を定めるようにする。

【００１３】

図２では、複数台の水冷ヒートポンプ式空調機４を備え、熱源水回路２を１本の主管が往き管と返り管を兼用する１管式として、各水冷ヒートポンプ式空調機４の熱源水出入口を前記主管に別個の迂回管１１を介して接続し、これらの水冷ヒートポンプ式空調機一台ずつ順に熱源水が流れるように構成し、各水冷ヒートポンプ式空調機４毎に、流量制御弁１２と熱源水入口温度を検出する入口水温用検出器１５と熱源水出口温度を検出する出口水温用検出器１６と、を設け、これらの検出器１５、１６にて検出された各水冷ヒートポンプ式空調機４毎の熱源水入口温度と熱源水出口温度に基づいて各々対応する流量制御弁１２を個別に制御して各水冷ヒートポンプ式空調機４への熱源水量を増減させて能力を個別に調節する制御手段１７と、している。

【００１４】

全ての水冷ヒートポンプ式空調機４で冷房運転する場合、熱源水を空調機４の水熱交換器８に流し、水冷ヒートポンプ６の循環冷媒が水熱交換器８で凝縮（放熱）し空気熱交換器９で蒸発（吸熱）するように機能させ、熱源水で循環冷媒を凝縮させ、空気熱交換器９で空調用空気を冷却する。熱源水回路２から水熱交換器８に入った熱源水は前記冷媒放熱作用により温度上昇し熱源水回路２に戻るが、下流側にいくにしたがって空調機４の熱源水入口温度が高くなるので、制御手段１７にて各々の空調機４に対応する流量制御弁１２を制御して熱源水量を調節する。水熱交換器８から熱源水回路２に出た熱源水は熱源機１に戻って温度調整され、熱源水回路２を循環する。

【００１５】

全ての水冷ヒートポンプ式空調機４で暖房運転する場合、熱源水を空調機４の水熱交換器８に流し、水冷ヒートポンプ６の循環冷媒が水熱交換器で蒸発（吸熱）し空気熱交換器で凝縮（放熱）するように機能させ、熱源水で循環冷媒を蒸発させ、空気熱交換器９で空調用空気を加熱する。熱源水回路２から水熱交換器８に入った熱源水は前記冷媒蒸発作用により温度降下し熱源水回路２に戻るが、下流側にいくにしたがって空調機４の熱源水入口温度が低くなるので、制御手段１７にて各々の空調機４に対応する流量制御弁１２を制御して熱源水量を調節する。水熱交換器８から熱源水回路２に出た熱源水は熱源機１に戻って温度調整され、熱源水回路２を循環する。

【００１６】

局所的に寒暖差が大きくなるなどして、適数の水冷ヒートポンプ式空調機４で冷房運転、適数の水冷ヒートポンプ式空調機４で暖房運転を同時に行う場合、水冷ヒートポンプ式空調機４の熱源水入口温度が使用限界水温範囲外とならないように冷房運転の水冷ヒートポンプ式空調機４と暖房運転の水冷ヒートポンプ式空調機４を組合わせて配列することにより、複数の水冷ヒートポンプ式空調機４の相互の熱移動により熱源負荷が相殺されて小さくなるので、省エネとなり安価な冷却塔などを使用でき設備コストの低減を図れる。

【００１７】

図３は、複数台の水冷ヒートポンプ式空調機４を備え、熱源水回路２を往き管２ａと返り管２ｂの２管式とし、１台又は複数台の冷温水コイル式空調機１９の熱源水出入口を往き管２ａと返り管２ｂに並列に接続し、各水冷ヒートポンプ式空調機４の熱源水出入口を返り管２ｂに別個の迂回管１１を介して接続し、各水冷ヒートポンプ式空調機４毎に、流量制御弁１２と熱源水入口温度を検出する入口水温用検出器１５と熱源水出口温度を検出する出口水温用検出器１６と、を設け、これらの検出器１５、１６にて検出された各水冷ヒートポンプ式空調機４毎の熱源水入口温度と熱源水出口温度に基づいて各々対応する流量制御弁１２を個別に制御して各水冷ヒートポンプ式空調機４への熱源水量を増減させて能力を個別に調節する制御手段１７と、したものである。冷温水コイル式空調機１９は、

図示省略するが、ケーシング内に熱源水回路２の熱源水が通水される冷温水コイルと給気用送風機とを備え、この冷温水コイルにて空調用空気を冷却又は加熱し、冷房運転と暖房運転を切換自在に行い、被空調空間に給気して空調する。冷温水コイル式空調機１９にはエアハンドリングユニットやファンコイルユニットなど各種のものが適用される。

【００１８】

冷温水コイル式空調機１９で冷房運転する場合、往き管２ａに熱源水（冷水）を流して冷温水コイル式空調機１９の冷温水コイルで空調用空気を冷却する。往き管２ａから冷温水コイル式空調機１９の冷温水コイルに入った熱源水は空調用空気から吸熱して温度上昇（たとえば７～１０℃から１２～１５℃へ）し返り管２ｂに出る。この返り管２ｂの熱源水を水冷ヒートポンプ式空調機４の水熱交換器８に流し、前記実施例のごとく冷房運転又は暖房運転を行う。水熱交換器８から返り管２ｂに出た熱源水は熱源機１に戻り温度調整され、熱源水回路２を循環する。

【００１９】

冷温水コイル式空調機１９で暖房運転する場合、往き管２ａに熱源水（温水）を流して冷温水コイル式空調機１９の冷温水コイルで空調用空気を加熱する。往き管２ａから冷温水コイル式空調機１９の冷温水コイルに入った熱源水は空調用空気に放熱して温度降下（たとえば４０～４５℃から３５～４０℃へ）し返り管２ｂに出る。この返り管２ｂの熱源水を水冷ヒートポンプ式空調機４の水熱交換器８に流し、前記実施例のごとく冷房運転又は暖房運転を行う。水熱交換器８から返り管２ｂに出た熱源水は熱源機１に戻り温度調整され、熱源水回路２を循環する。

【００２０】

前述のごとく水冷ヒートポンプ６で空調用空気を冷却（冷房）・加熱（暖房）を行うときの熱源水の使用限界水温範囲が冷温水コイル式空調機１９の冷温水コイルよりも広いので、冷温水コイル式空調機１９の冷温水コイルから出た（他の冷温水コイル式空調機１９の冷温水コイルでは冷暖房できないような温度の）熱源水を用いて、水冷ヒートポンプ６で冷却（冷房）・加熱（暖房）を行える。したがって、既設の空調機や熱源水回路はそのままで、水冷ヒートポンプ式空調機４を増設するだけ能力アップでき、施工が容易で、低コストでリニューアルできる。

【００２１】

図４は、前記各実施例において、熱源水回路２（図１の１管式では主管、図３の２管式では返り管２ｂ）に流量制御弁１２を設け、熱源水回路２における流量制御弁１２より上流部を水冷ヒートポンプ式空調機４の水冷ヒートポンプ６の熱源水入口路に接続し、熱源水回路２における流量制御弁１２より下流部を水冷ヒートポンプ式空調機４の水冷ヒートポンプ６の熱源水出口路に接続した実施例で、その他の構成は前記実施例と同様であるので省略する。

【００２２】

なお、前記各実施例において、水冷ヒートポンプ式空調機４と冷温水コイル式空調機１９の台数の増減は自由である。熱源水回路２はダイレクトレターン方式、リバースレターン方式やこれらの併用方式など各種の方式に変更自由である。さらに、返り管２ｂに昇圧用の送水ポンプを設けるも自由である。本発明の返り管２ｂとしては、たとえば主管の返り管と、この主管から並列に分岐する枝管の返り管のいずれも含まれるものとする。また、図３の実施例などの２管式の熱源水回路２の返り管２ｂでなく往き管２ａに、水冷ヒートポンプ式空調機４と流量制御弁１２、開閉弁１８、迂回管１１などを設けるも自由である。

【図面の簡単な説明】

【００２３】

【図１】水熱源空調システムの要部簡略説明図である。

【図２】水熱源空調システムの全体簡略説明図である。

【図３】他の水熱源空調システムの全体簡略説明図である。

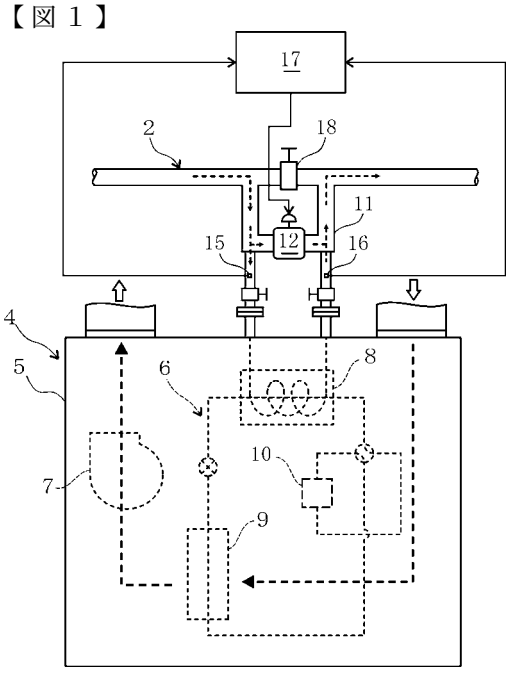
【図４】別の水熱源空調システムの要部簡略説明図である。

【符号の説明】

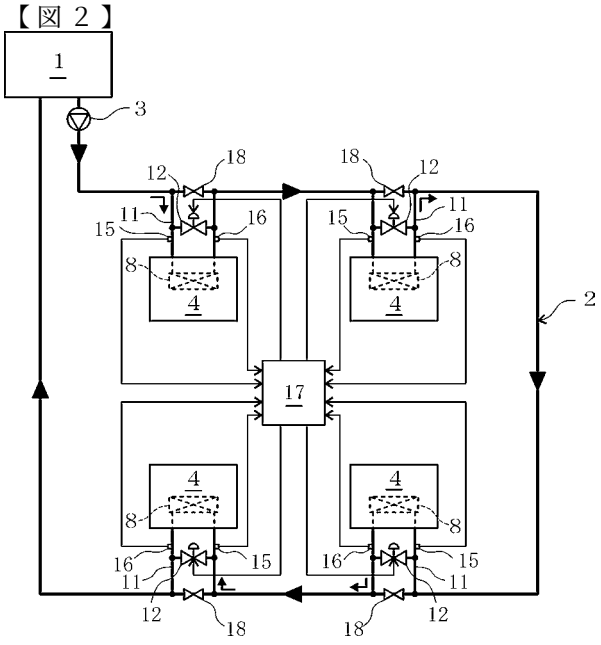
【００２４】

２　　熱源水路
２ｂ　返り管
４　　水冷ヒートポンプ式空調機
１１　迂回管
１２　流量制御弁
１５　入口水温用検出器
１６　出口水温用検出器
１７　制御手段
１８　開閉弁
１９　冷温水コイル式空調機

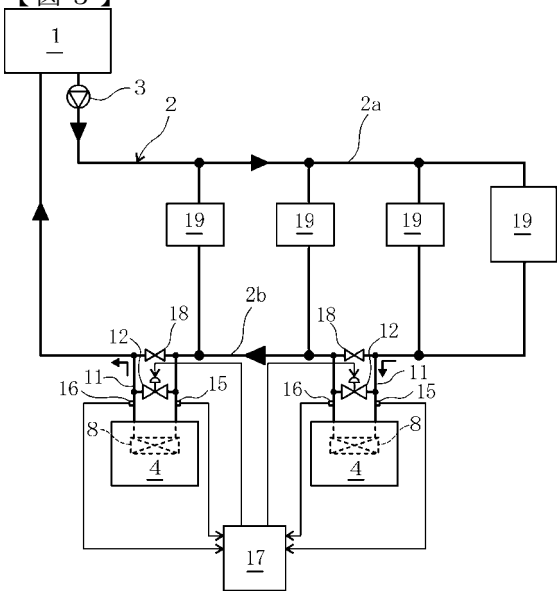
【図１】



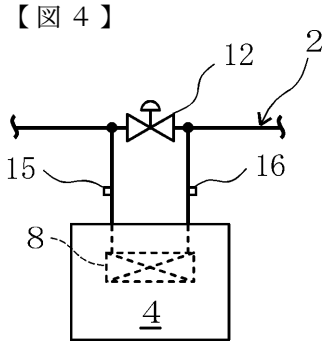
【図２】



【図３】


1
3
2
2a
19
19
19
19
2b
18
18
12
12
11
11
16
15
16
15
8
8
4
4
17

【図４】


12
2
15
16
8
4

フロントページの続き

(56)参考文献 実開昭４７－０３５１４３（ＪＰ，Ｕ）
特開平０６－３４１６８３（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－２８８４０８（ＪＰ，Ａ）
実公昭４８－００６０５１（ＪＰ，Ｙ１）
特開平０７－１５１３６０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ２５Ｂ　１／００
Ｆ２４Ｆ　５／００
Ｆ２５Ｂ　３０／０２